FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
UNIVERSITE DE TOULOUSE

Année 1970 N° 116

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA SÉCRÉTION SÉBACÉE

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE
présentée
et soutenue publiquement en juin 1970
par

Michèle TRESSENS

Membres du Jury

M. BAZEX, *président*
MM. R. RUFFIÉ, DUPRÉ, SALVADOR — *assesseurs*
M. G. ESPANO, *suppléant*

1970

SOCIÉTÉ DE L'IMPRIMERIE ARTISTIQUE
81-LAVAUR

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
UNIVERSITE DE TOULOUSE

Année 1970 N° 116

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA SÉCRÉTION SÉBACÉE

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE
présentée
et soutenue publiquement en juin 1970
par

Michèle TRESSENS

Membres du Jury

M. BAZEX, *président*
MM. R. RUFFIÉ, DUPRÉ, SALVADOR — *assesseurs*
M. G. ESPANO, *suppléant*

1970

SOCIÉTÉ DE L'IMPRIMERIE ARTISTIQUE
81-LAVAUR

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

TABLEAU DU PERSONNEL

DOYEN ..... M. LAZORTHES
Assesseur (Médecine) ..... M. MONNIER
Assesseur (Pharmacie) ..... M. BREUILLAUD
Doyens honoraires ..... MM. GORCE, CALVET, BRUSTIER.

Professeurs honoraires ..... MM. VALLOIS, TAPIE, DELAS, RISER, BUGNARD, VINCENT, MOREL, BOUISSET, CALMETTES, THOMAS, LAGROT, DULUCQ.

SECTION MEDECINE

Clinique médicale et cardiologique.	MM.	MERIEL
Clinique médicale Sud		GADRAT
Clinique chirurgicale		FICAT
Clinique chirurgicale et gynécologie.		FABRE Pierre
Clinique chirurgicale et du cancer..		GRIMOUD
Clinique chirurg. infant. et orthop.		PASQUIÉ
Clin. chirurg. orthopéd. et traumat.		RIEUNAU
Clinique de chirurgie cardio-vascul.		ENJALBERT
Clin. des mal. cutanées et syphilit.		BAZEX
Clinique des malad. des voies urin.		LHEZ
Clinique des maladies infectieuses..		N...
Clinique médicale infant. et puéric.		SOREL
Clin. médic. de la prem. enfance		BARDIER
Clinique de Neuro-Chirurgie		LAZORTHES
Clinique neurolog. et psychiatrique.		GERAUD
Clinique obstétricale		PONTONNIER
Clinique odonto-stomatologique		CADENAT
Clinique ophtalmologique		N...
Clin. O.R.L. et chir. maxillo-faciale.		CALVET
Clinique de pneumo-phtisiologie		DELAUDE
Clinique rhumatologique		RUFFIÉ René
Accouchement et obstétricie sociale.		JAHIER
Anatomie		BASTIDE
Anatomie appliquée		POULHES
Anatomie pathologique		FABRE Jacques
Anesthésie et réanimation		LARENG
Bactériologie et virologie	Mme	ENJALBERT
Biophysique médicale A	MM.	AUVERGNAT
Biophysique médicale B		BRU
Chimie biologique		VALDIGUIE Paul
Electro-radiologie		MARQUES
Embryologie générale		BROUSSY Jean
Hématologie		RUFFIÉ Jacques
Histologie		BIMES
Hydrologie thérap. et climatologie.		DARNAUD
Hygiène et médecine sociale		MONNIER
Immunologie		DUCOS
Médecine légale et méd. du travail		PLANQUES
Pathologie chirurgicale		DAMBRIN
Pathologie gén. et médec. expérim.		SENDRAIL
Pathologie médicale		RIBAUT
Physiologie		LAPORTE Yves
Physiologie appliquée et pharmacol.		BAISSET
Sémiologie et clinique médicale		LAPORTE J.
Thérapeutique		DARDENNE

Professeurs à titre personnel

Histologie et embryologie	MM.	GUILHEM
Anatomie pathologique		BOUISSOU
Biochime médicale		DOUSTE-BLAZY
Histologie et embryologie		PLANEL
Maladies infectieuses		ARMENGAUD
Oto-Rhino-Laryngologie		CLAUX
Pathologie médicale		BOULARD
Physiologie		MONTASTRUC
Physiologie		BESSOU
Physique médicale		COMMANAY
Pneumo-Phtisiologie		MEGUERES

Professeurs sans chaire

Anatomie pathologique	M.	FABRE Jean
Bactériologie, Parasitologie, Virolog.	Mme	LARENG
Biochimie médicale	MM.	VALDIGUIÉ P.
Chirurgie générale		GEDEON
Chirurgie générale		SARRAZIN
Chirurgie thorac. et cardio-vascul.		ESCHAPASSE
Electro-radiologie		PONS
Electro-radiologie		ROULLEAU
Médecine générale et thérapeutique		BOLLINELLI
Ophtalmologie		DEODATI
Pédiatrie		DALOUS
Neuro-chirurgie		ESPAGNO J.
Médecine générale et thérapeutique		SUC
Pédiatrie		REGNIER
Médecine générale		RIBET

Maîtres de conférences agrégés

Carcinologie	MM.	ESTRADE
Médecine générale et thérapeutique		BES
Pathologie expérimentale		GLEIZES
Médecine générale		ARLET Jacques
Thérapeut., réanimat. méd., rééducation fonctionnelle et hydrologie		SALVADOR M.
Radiologie		COMBES Pierre
Pneumo-Phtisiologie		ALBAREDE J.-L.
Pédiatrie générale médicale		ROCHICCIOLI P
Chirurgie générale		ESCAT Jean
Orthopédie, traumatologie, chirurgie plastique et reconstructive		COSTAGLIOLA UTHEZA Guy
Urologie		PONTONNIER F
Histologie, embryologie, cytogénét.		SOLEILHAVOUP
Biophysique		GUIRAUD R.
Physiologie		PAGES Bernard
Parasitologie		LARROUY
Immunol., hématol., malad. du sang		BIERME Robert
Anatomie et organogénèse		JUSKIEWENSKI

Agrégés

Médecine générale	MM.	CALAZEL
Médecine générale		RASCOL
Médecine générale		LE TALLEC
Chirurgie générale		GAUBERT
Dermatologie et syphiligraphie		DUPRÉ
Hydrologie		DENARD
Médecine légale		GREZES-RUEFF
Neurologie et psychiatrie		GAYRAL
Obstétrique		ESPAGNO Guy
Ophtalmologie		BEC

Agrégés libres

Chirurgie générale	MM.	SOUQUET
Pathologie chirurgicale		DIEULAFE

Maître de conférences associé

Psychiatrie	M.	LABOUCARIE

SECTION PHARMACIE

Botanique et cryptogamie		N...
Chimie analytique	MM.	PITET
Toxicol., hygiène industr. et hydrol.		BOURBON
Chimie pharmaceutique		BLANC
Microbiologie		BREUILLAUD
Pharmacie chim. et pharmacodynam.		CAUJOLLE
Pharmacie galénique et mat. médic.		STANISLAS
Physiologie, zoologie et parasitologie pharmaceutique		ROUX

Professeurs à titre personnel

Pharmacie	M.	COUTURIER
Sciences naturelles	Mme	CAUJOLLE
Toxicologie		BROUSSY G.

Professeurs sans chaire

Chimie organique	MM.	BERTRAND
Zoologie		GAYREL

Maîtres de conférences agrégés

Botanique	Mme	LASCOMBES
Microbiologie	MM.	MICHEL G.
Pharmacodynamie		CROS J.
Physiologie		DUMAS J.-C.
Pharmacie galénique		ROUFFIAC R.
Chimie biologique		SOULA G.
Toxicologie		MALBOSC R.

Personnel administratif

Secrétaire principal	M.	ROCHE J.

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats.
(Délibération en date du 12 mai 1891.)

A MES PARENTS

A MES FRERES ET SŒURS

A TOUTE MA FAMILLE

A TOUS MES AMIS

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546526_0088

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR BAZEX

Professeur de clinique des Maladies cutanées et syphilitiques

Vous nous faites le très grand honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

Nous vous prions de bien vouloir trouver ici l'assurance de notre déférente gratitude et de notre profond respect.

A NOTRE JURY DE THESE :

Monsieur le Professeur RUFFIÉ
Professeur de clinique rhumatologique
Médecin des Hôpitaux

Vous nous avez toujours prodigué votre enseignement avec bienveillance. Veuillez accepter l'expression de notre vive reconnaissance.

Monsieur le Professeur DUPRÉ
Professeur agrégé de dermatologie et syphiligraphie

Nous avons eu le privilège de vous compter parmi nos maîtres.
Permettez-nous de vous remercier et de vous assurer de notre respectueuse reconnaissance.

Monsieur le Docteur SALVADOR
Chargé de cours à la Faculté
Médecin des Hôpitaux

Nous vous exprimons notre profond respect et nous vous remercions d'avoir bien voulu faire partie de notre jury de thèse.

Monsieur le Professeur ESPANO
Professeur agrégé à la Faculté

Nous sommes très honorés par votre présence à notre jury de thèse.

Veuillez croire à notre vive et respectueuse reconnaissance.

Plan

INTRODUCTION.

I. — LE SEBUM (GENERALITES).

— Origine.
— Répartition.
— Rôle.
— Physiologie de la sécrétion sébacée.
— Facteurs intervenant dans la sécrétion sébacée.
— Composition.

II. — MESURE DE LA SECRETION SEBACEE.

— Rappel des différentes méthodes de prélèvement.
— Technique de LORENTZ.
— Technique personnelle.

III. — RESULTATS.

CONCLUSIONS.

Introduction

S'il est un problème de pathologie cutanée qui ait un retentissement auprès d'un grand nombre de personnes, c'est bien le problème de la sécrétion sébacée. S'il intéresse en effet une partie du corps médical, et en particulier les dermatologues, il intéresse aussi les professions ayant un rapport avec l'esthétique : les coiffeurs, les fabricants de produits cosmétiques et les esthéticiennes, ainsi que leur très nombreuse clientèle.

La page publicitaire des journaux et des revues à grande diffusion est toujours riche en allusions aux problèmes de la séborrhée. Il est curieux de constater que ce problème n'ait pas encore trouvé de solution satisfaisante.

C'est dans le but d'essayer de faire le point sur les connaissances actuelles de la sécrétion sébacée, que le Docteur LAMON nous a proposé, durant notre stage hospitalier de Castres, d'envisager une étude sur la relation entre la sécrétion sébacée et le métabolisme des lipides. Nous nous sommes attachés avant tout à définir notre méthodologie.

Notre travail sera divisé en trois parties :

Dans un premier temps, nous ferons un bref rappel sur l'origine, la répartition, le rôle et la physiologie du sébum. Nous analyserons les travaux qui ont été faits jusqu'à présent, en particulier sur les facteurs susceptibles d'influencer sa sécrétion. Nous essaierons de faire le point sur ce que l'on sait de sa composition.

Nous ferons un rapide tour d'horizon sur les méthodes d'exploration du sébum. Nous développerons ensuite notre technique personnelle, que nous avons appliquée à l'étude des relations susceptibles d'exister entre le taux de sébum et le métabolisme des lipides.

Nous sommes infiniment reconnaissante à M. le Docteur LAMON, médecin dermatologue au Centre hospitalier de Castres, qui nous a guidée tout au long de ce travail et sans qui cette étude n'aurait pu être réalisée ; qu'il veuille bien trouver ici l'assurance de notre profonde et sincère gratitude.

Nous tenons particulièrement à remercier M. le Docteur DAVER, médecin biologiste au Centre hospitalier de Castres et directeur du poste de transfusion, qui a bien voulu nous ouvrir les portes de son laboratoire et qui nous a fait bénéficier de ses conseils dans la partie technique de notre travail et dans sa rédaction.

Nous voulons remercier également :

— MM. les Médecins et Chirurgiens, Chefs de service du Centre hospitalier de Castres pour l'enseignement qu'ils nous ont prodigué et pour la bienveillance dont ils ont toujours fait preuve à notre égard lors de notre stage interné.

— Les Stagiaires internés et Internes pour l'aide qu'ils nous ont apportée dans ce travail.

— Le Personnel du laboratoire du Centre hospitalier de Castres qui a effectué les examens biologiques et a accepté toujours avec gentillesse ce surcroît de travail.

— Les Infirmières qui nous ont aidé à effectuer les prélèvements.

— Enfin, nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance à M. Pierre FABRE pour l'aide qu'il nous a apportée dans la constitution de notre documentation bibliographique et dans l'impression de ce travail ;

— à M. ROLLAND, directeur général des laboratoires P. FABRE ;

— à M. le Docteur LAURESSERGUES, pour son aide précieuse dans la partie mathématique de ce travail.

LE SEBUM
Généralités

Origine

Les glandes sébacées, dont la plupart sont annexées aux poils, élaborent selon un processus sécrétoire holocrine le sébum qui se répartit à la surface de la peau.

D'après Wheatley (1958) [87], les glandes sébacées ont été décrites pour la première fois en 1826 par Eichorn.

Elles sont présentes dans toute peau de mammifère, elles sont la plupart du temps les appendices des enveloppes extérieures de la racine des follicules pileux. Elles sont ouvertes à la surface de la peau par la voie des canaux pilo-sébacés, les glandes sont holocrines : les cellules des glandes se désintègrent pour former le sébum sécrété ; le sébum est composé en grande partie de lipides mais contient quelques débris cellulaires et des matières protéiques.

Répartition

Il existe de grandes variations dans les niveaux de sébum selon les différentes régions du corps humain.

Le cuir chevelu semble être le plus riche en sébum ainsi que le front, les ailes du nez et les sillons naso-géniens, tandis que les extrémités sont les plus pauvres.

Hodgson-Jones et Wheatley, en 1952 [36], dressent une liste dégressive de certaines surfaces où le niveau sébacé a pu être étudié : le front, la poitrine, le dos, le creux axillaire, l'aine, l'abdomen, les bras, les jambes.

Tout ceci semble être dû au fait que la répartition des glandes sébacées est inégale.

Selon Dvorken, Maggiora et Jadassohn (1966) [23], « le sébum ne diffuse pas d'une région riche en graisse vers une région pauvre, que ce soit le front, la poitrine ou le dos, ceci est vrai même après un délai de plusieurs jours et même si la région testée est normalement en contact avec les vêtements ».

Les glandes sébacées sont absentes au niveau de la paume des mains et de la plante des pieds.

Emanuel, en 1936 [25], n'a pas pu recueillir de sébum au niveau des paumes des mains, ou des plantes des pieds, bien que Herrmann et Prose (1951) [33], en aient trouvé ;

Par contre, Jones, Spencer et Sanchez (1951) [42], pensent que lorsque la sécrétion sudorale est relativement abondante, le sébum se déplace avec une remarquable rapidité du dos des mains vers la paume et ceci a pu être cause d'erreurs.

C'est peut-être pour cela que les paumes des mains sont lubrifiées.

Les glandes sébacées sont plus volumineuses et en plus grand nombre dans la race noire et elles donnent à la peau un aspect velouté.

Rôle

Le sébum constitue un film protecteur pour la peau et la rend imperméable. Il conserve aux poils toute leur souplesse. Il a, de plus, une réaction ionique acide (pH compris entre 4 et 6), ce qui en fait un mauvais milieu de culture pour de nombreux microbes. Ceci a conduit différents auteurs à rechercher s'il n'existait pas un véritable pouvoir antibiotique du sébum.

Arnold [2] et coll., Burtenshaw [10], Miescher, Lincke et Rinderknecht [53] affirment que le sébum a une action bactéricide vis-à-vis de nombreux microbes. Cependant, une étude menée par Boutelier [8] tendrait à prouver que le pouvoir antibiotique du sébum est, soit très faible vis-à-vis de certains germes, soit nul vis-à-vis d'autres. Il aurait même une véritable « action biotropique » sur certains microbes.

Des études ont été entreprises pour rechercher des précurseurs de vitamine D dans le sébum ; Mackenna [50] et coll. n'ont pu en détecter, alors que Boughton [5] et coll. en ont trouvé des traces en 1959 ; Wheatley et Reinertson [89] concluent : « Bien que la présence de provitamine D sur la peau semble être reliée seulement à la formation de vitamine D, il est possible qu'elle puisse jouer un rôle dans le métabolisme de la peau et dans le processus de kératinisation. »

Physiologie de la sécrétion sébacée

La quantité de sébum répartie à la surface de la peau semble être réglée par l'équilibre entre la pression à l'intérieur de la glande, c'est-à-dire la force d'excrétion et la pression exercée par la couche sébacée répartie à la surface de la peau, elle-même fonction du coefficient de viscosité du sébum qui est iufluencé en particulier par la température ambiante.

Butcher et Coonin [11] démontrent que lorsque le sébum passe d'une température de 38° à 28°, sa viscosité est doublée.

La reproduction de la couche sébacée après un dégraissage de la peau s'effectue de façon rapide au début, puis de façon plus lente pour finalement s'arrêter lorsque le niveau sébacé antérieur est atteint.

La rapidité de reproduction est variable selon les différentes parties du corps. Dans les régions pauvres en sébum, l'excrétion se fait moins rapidement que dans les régions riches en sébum (Emanuel, 1938) [26], mais selon les auteurs, le temps de régénération est variable.

La glande s'adapte pour maintenir la couche de sébum lorsque celui-ci est enlevé (par frottement par exemple), c'est un travail

très précis et la glande effectue uniquement le travail nécessaire pour le maintien du niveau sébacé antérieur (KLIGMAN, 1957) [44].

Temps de régénération de la couche sébacée après dégraissage de la peau

Auteurs	Temps	Lieu
SCHUR H., GOLDFARB	15 minutes	
EMANUEL	+ 3 heures	Front
CARRIÉ C., NEUHAUS H.	60 minutes	Cuisse
ZCHENDER, DUNNER	3 à 4 heures	Front
PRITCHARD, EDOMARD Ch.	3 heures	
MacKENNA R. M., WHEATLEY V. R. WORMALL A.	3 heures maximum	
KVORNING S. A.	8 heures	Front
CARRIÉ C.	2 à 5 jours	Cuisse
ENDERLIN K., BRUN R. LINDER	3 à 4 heures	
LORENTZ	1 heure	Angle droit du nez

Les muscles arrecteurs des poils n'interviendraient pas dans ce mécanisme. La résistance exercée par la couche de sébum modifie à elle seule l'activité de la glande sébacée. (ENDERLIN, BRUN-LINDER, 1954) [27].

Les mesures d'échantillons de sébum prélevés sur une surface donnée permettent de noter des variations journalières de l'ordre de 30 % pour EMANUEL, tandis que pour LORENTZ [49] elles sont bien supérieures. Ceci est dû à l'effet combiné de plusieurs facteurs.

Facteurs intervenant dans la sécrétion sébacée

Leur recherche est l'objet de très nombreux travaux qui ont porté sur l'influence de l'âge, du sexe, des conditions extérieures, de l'état général et de l'alimentation des sujets.

Nous nous proposons de détailler les cinq principales causes :

I. — AGE

Emanuel (1936) [25] a montré que la sécrétion chez un nouveau-né est très élevée. D'autre part Kvorning [45], Emanuel et Kirk [43] ont constaté qu'entre 2 et 12 ans, la sécrétion est comprise entre le tiers et la moitié de celle des adultes.

Hodgson-Jones [34] et coll. ont montré que le niveau de sébum est uniforme, quelle que soit la surface considérée, ceci jusqu'au moment de la puberté où l'on constate un accroissement marqué de la sécrétion sébacée. Au-dessus de 70 ans, la sécrétion devient voisine des taux rencontrés chez les enfants.

II. — HORMONES

La testostérone agit directement sur les glandes sébacées (Strauss, Kligman, Pochi, Peter (1962) [79], les androgènes les stimulent de façon marquée, alors que la progestérone paraît

avoir une action plus discrète. Par contre, les œstrogènes diminuent l'activité sébacée ; si on les administre à fortes doses à des animaux, on constate l'atrophie des glandes (Elbling, 1948).

Pour Rony et Zakon (1945) les œstrogènes diminuent l'activité des glandes sébacées du cuir chevelu d'hommes adultes. La castration diminue notablement la sécrétion sébacée (Emanuel, 1936) [25].

Lors du cycle menstruel, la sécrétion sébacée augmente jusqu'aux 12e et 15e jours, puis reste régulière jusqu'à l'approche de la menstruation et chute brutalement à ce moment-là [Vilella Ruiz de Azagra (84), Wheatley (1958) (87), Hodgson-Jones et coll. (34)].

Nous résumerons cette activité hormonogonadique en citant Jausion, Calop, Chalopin, 1942 [39] :

« Les deux flux séborrhéique et gonadique coïncident à la puberté.

« La fraction la plus caractéristique du sébum est de nature stérolique, comme le sont androgènes et œstrogènes...

« Tout excès hormono-gonadique entraîne un surcroît séborrhéique...

« La séborrhée est surtout le propre du sexe masculin...

« Le brusque défaut de l'hormone génotypique, que sa carence soit physiologique (ménopause) ou pathologique (dysendocrinie pubertaire, castration), peut également aboutir à un surcroît séborrhéique. Tout se passe comme si un trouble distributif venait augmenter le taux de convertibilité des stérols organiques en stérols du sébum. Bien que la sébogénèse soit électivement influencée par le processus hormonogonadique, n'importe quelle autre surcharge stérolique de l'organisme (diététique, métabolique, thérapeutique) peut également aboutir à un surcroît de la séborrhée. »

Pochi, Strauss et Mescon (1963) [67] ont démontré, au cours de leurs recherches, que la déhydroépiandrostérone est l'hormone stéroïde d'origine surrénalienne principalement responsable de la stimulation directe des glandes sébacées ; d'autre part, ils ont montré que les glucocorticoïdes agissent en permet-

tant aux glandes sébacées de répondre à la stimulation des androgènes endogènes de la circulation.

Lorentz [49], pour sa part, pense que l'A.C.T.H. augmente aussi la sécrétion de sébum.

III. — TEMPERATURE

L'influence de la température sur la viscosité du sébum est importante (Butcher, Parnell) [13]. Le froid diminue l'activité des glandes sébacées, tandis qu'une augmentation de la température locale ou générale accroît l'activité sébacée.

Lorentz [49] a effectué une série d'expériences permettant de mettre en évidence une différence entre la vaso-dilatation faciale et les modifications de la température extérieure sur les variations de la sécrétion sébacée.

La peau du visage, chauffée par des moyens externes (augmentation de la température de l'air ambiant ou courant d'air chaud dirigé sur la zone à étudier) est le siège d'un accroissement de la production du sébum.

Lorsqu'une vasodilatation faciale est produite par immersion des jambes dans l'eau chaude ou ingestion d'acide nicotinique, il y a au contraire une diminution de la production de sébum, même si à ce moment-là la température de la peau est accrue.

L'effet de la température extérieure sur l'accroissement de la production sébacée semble n'être due qu'à l'action sur la viscosité de la couche de sébum répandue à la surface de la peau.

La pression ou l'humidité n'ont pas d'effet pour Dunner (1946), Butcher, Parnell (1948) [13]; tandis que pour Miescher Shonberg, en 1944, l'altitude réduit le niveau de sébum.

IV. — PSYCHISME ET SYSTEME NERVEUX

Robin et Kepecs [71] étudient les relations entre les états émotionnels et le niveau de sécrétion du sébum. Ils en déduisent que les réactions émotionnelles de chaque sujet sont en relation

avec la quantité de sébum sécrété, un accroissement de sébum correspondant à un état de peur.

Lorentz [49], de son côté, a constaté que lorsque les sujets étaient en colère ou frustrés, la sécrétion de sébum était maximale et qu'elle était plus basse quand les sujets étaient déprimés ou moroses. Cependant, il existe souvent des variations sans qu'un psychisme particulier soit noté.

Les recherches sur le contrôle exercé par le système nerveux sur la glande sébacée peuvent se diviser en deux :

a) Controle hypothalamique

La destruction du cerveau moyen de lapins, effectuée par Perutz-Lustig (1936), fait augmenter la sécrétion de sébum de l'animal.

De son côté Kvorning, en 1946, constate une augmentation de la sécrétion sébacée chez des parkinsoniens post-encéphalitiques.

b) Controle nerveux périphérique

Une étude importante effectuée par Serrati [77] semble indiquer que le système nerveux végétatif régularise la sécrétion sébacée, le parasympathique augmentant la sébogénèse. Il constate une augmentation de la sécrétion sébacée dans le territoire correspondant chez des sujets atteints de névralgie du sciatique et du trijumeau.

De leur côté, Doupe et Sharp ne constatent pas d'altération à la suite d'une sympathectomie ou d'une lésion du plexus brachial. De même, Hodgson-Jones, Mackenna et Wheatley [34] ne notent pas de différence entre le niveau sébacé d'une peau normale et celui d'une peau dénervée.

Il a été démontré que la pilocarpine et l'acétylcholine n'altéraient pas l'activité sébacée.

V. — NUTRITION

L'ingestion excessive de graisses et d'hydrocarbones semble accroître la sécrétion sébacée, mais ceci n'est pas prouvé, car on sait que les glandes sébacées, en plus d'élaborer leur propre sécrétion caractéristique, sont capables d'extraire certains lipides du sang si ceux-ci sont en excès [Wheatley (1958)] [87].

Les déficiences nutritionnelles semblent influencer la sécrétion sébacée. Sullivan et Nicholls, en 1941, soumettent des rats à une alimentation privée de riboflavine. Ceux-ci présentent alors une nécrose des glandes sébacées. Pour Pollisday et MacCollum (1941) une déficience en zinc entraînerait une hypertrophie des glandes sébacées. L'avitaminose A conduit à la xérodermie. Il est intéressant de noter que la vitamine A est chimiquement voisine du squalène, substance constituant 5 % du sébum normal [MacKenna et coll. (1950)] [50].

Il nous a semblé particulièrement intéressant d'essayer d'approfondir le rôle joué par l'alimentation sur la sécrétion sébacée ; pour cela nous nous sommes proposés d'étudier s'il existe un rapport entre les lipides du sang et le taux de sébum.

Composition du sébum

La mesure qualitative de la sécrétion sébacée est un sujet fréquemment rencontré dans la littérature spécialisée. Nous nous proposons de donner un rapide aperçu des résultats obtenus par les différents auteurs (Butcher, Parnell [12], Kirk [43], MacKenna-Boughton-Hodgson-Jones, Ricketts et coll. [70], Nicolaides-Rothman [60], James-Wheatley-Weitkamp et coll. [38]).

Comme le montrent les tableaux I, II, III, IV et V réunis à la fin de ce chapitre, le sébum se compose principalement :

— d'acides gras libres saturés et insaturés ;

— de cholestérol ;

— de triglycérides ;

— d'hydrocarbones ;

— de squalène ;

mais certaines analyses font apparaître :

— de faibles quantités de provitamine D (Wheatley) ;

— des traces de vitamine E (MacKenna) ;

— du phosphore et des matières azotées (Ricketts) ;

— et des composants non identifiés.

Nous constatons une grande diversité dans les résultats, les pourcentages variant du simple au double parfois. Si tous les auteurs s'accordent sur les principaux constituants du sébum, il existe par contre une grande divergence quant à leur distribution.

Ces résultats contradictoires peuvent essentiellement s'expliquer par deux groupes de facteurs :

Premier groupe

Ce premier groupe est dû au fait que la qualité du prélèvement va dépendre de la méthode employée.

Trois principales méthodes ont été utilisées :

— Par frottement, à l'aide d'un coton sec (SCHUR-GOLDFARB) [74], ou imbibé d'alcool (PACHUR-KUZNITZSKY-LINSER) ;

— Par absorption, par des sous-vêtements de laine ou par papier filtre ou papier buvard ;

— Par la méthode d'EMANUEL [26], qui met directement en contact avec la peau un solvant des graisses.

Nous détaillerons plus loin ces différentes méthodes afin d'expliquer notre choix de prélèvement des échantillons de sébum.

Nous constatons que les deux premières méthodes présentent le désavantage d'introduire dans les échantillons des débris épithéliaux (frottement) et des substances organiques et inorganiques.

De plus, l'expérimentateur n'a jamais la certitude d'utiliser un matériel entièrement dégraissé, tel que coton ou papier. La troisième méthode paraît être la plus satisfaisante. Elle évite au maximum les souillures.

Deuxième groupe

Ce deuxième groupe découle des méthodes d'analyse des graisses. L'obligation de travailler sur de faibles quantités

conduit à l'utilisation de microméthodes biochimiques dont la précision est variable. Les méthodes le plus souvent rencontrées semblent être :

1. Méthode gravimétrique (Kirk) [43]

Cette méthode est de loin la plus importante car elle a permis, en rendant son utilisation systématique, de standardiser toutes les méthodes utilisées auparavant. Il s'agit de recueillir le sébum dissous dans le solvant des graisses utilisé (la solution est placée dans un récipient taré) et de faire évaporer le solvant par chauffage. Il suffit alors de peser le récipient à l'aide d'une micro ou semi-micro balance pour connaître le poids de sébum prélevé. Il est important de purifier le résidu obtenu, soit par centrifugation, soit par filtration.

2. Méthode « acid-number »

Il s'agit ici de titrer le résidu de sébum obtenu par la méthode 1, dissous dans $CHCl_3$ à l'aide d'une solution de NaOH en utilisant le crésol rouge comme réactif. De façon à éliminer le CO_2, on fera passer dans la solution un courant d'N_2 (Herrmann-Coon-Harber) [31].

3. Méthode « iodine number »

Dans cette méthode mise au point par Yasuda (1931) [90], le sébum est dissous dans une solution de CCl_4 auquel on ajoute un réactif. Le mélange est agité et on laisse reposer pendant 15 minutes, on ajoute une solution d'KI à 3 % et on titre à l'aide de $Na_2S_2O_3$.

4. Méthode de Bloor

Elle est basée sur la mesure du changement de couleur produit par la réduction des acides gras ou du cholestérol sur un mélange acide sulfurique dichromate. Le réactif étant sensible

aux matières organiques de toutes sortes, la moindre souillure de l'échantillon entraîne une erreur. Il faut donc isoler au maximum le sébum prélevé.

5. Méthode turbidimétrique

Cette méthode a été utilisée par Butcher et Parnell (1947) [12]. On emploie la saponification du sébum en le chauffant dans de l'eau à laquelle on a additionné 1 ml de KOH éthanolique à 1 %. Après évaporation totale, on dilue dans de l'eau, la solution est acidifiée par HCl concentré et la lecture est effectuée dans un colorimètre photoélectrique.

Peu à peu ont été introduites des méthodes permettant une analyse plus fine, telle que la :

— *Méthode par chromatographie gaz-liquides*, qui donne la possibilité de différencier les acides gras (les acides gras à chaîne droite ou ramifiée, saturés ou insaturés) ;

— Ainsi que la *méthode micropotentiométrique* qui permet, en construisant la courbe de titrage, de déterminer précisément le point de neutralisation qui correspond au point d'inflection de la courbe.

Tableau I. — *Acides gras libres*

		Saturés	Insaturés
Kirk (1948)	40 %		
MacKenna (1950)	29 %	10 %	19 %
Ricketts-Squire-Topley (1951)	40 %	20 %	20 %
Wheatley (1952)	30 %		
Nicolaides-Rothman (1953)	30 %		
James-Wheathey (1956)	26,3 %		

Il est apparu dans une étude effectuée par Hodgson-Jones et Wheatley en 1952 [36], que les différentes méthodes ci-dessus citées étaient toutes valables dans la mesure où l'expérimentateur avait pris la précaution de calibrer sa méthode à l'aide de la méthode gravimétrique. De plus, les auteurs cités dans les tableaux I, II, III, IV, V, ont utilisé différentes méthodes d'oxydation, ce qui peut expliquer une partie des variations constatées. La principale cause d'erreur reste l'échantillon obtenu. Nous en prendrons pour preuve la détermination du taux de cholestérol effectuée par Mackenna-Wheatley-Wormall en 1952 [51], Kirk en 1948 [43]. Ils ont tous deux utilisé la réaction de Liebermann-Burchardt et nous voyons des taux de 14 à 19 % pour le premier et de 4 à 5 % pour le second. Leurs résultats ne correspondent donc pas ; de plus, Boughton-MacKenna-Wheatley-Wormall [6] ont montré, en 1957, que le taux de cholestérol restait remarquablement constant.

Tableau II. — *Cholestérol*

	Total	Libre	Estérifié
Butcher-Parnell (1947)	7-10 %		
Kirk (1948)	4-5 %		
Ricketts-Squire-Topley (1951)	6,75 %	3,75 %	
MacKenna (1952)	14-19 %		
Wheatley (1952)	4 %		
Wasburn-Liese (1953)	5,2 %		
Nicolaides-Rothman (1953)	6,8 %	2,5 %	4,3 %

Face aux difficultés soulevées par la petite quantité de sébum obtenue et par la mise en application de méthodes d'analyse compliquées et sujettes à de nombreuses erreurs, il nous a paru préférable de nous livrer à une étude quantitative et comparative.

Tableau III. — *Triglycérides*

Kirk (1948)	50 %
MacKenna (1950)	36 %
Ricketts-Squire-Topley (1951)	60 %
Wheatley (1952)	30 %
Nicolaides-Rothman (1953)	32,5 %

Tableau IV. — *Hydrocarbones*

MacKenna (1951)	30-46 %
Boughton-Hodgson-Jones (1955)	11,9-15,2 %

Tableau V. — *Squalène*

MacKenna (1950)	5 %
Wheatley (1952)	8 %
Nicolaides-Rothman (1953)	5 %
Boughton-Hodgson-Jones (1955)	6,8 → 11,6 %

MESURE
DE LA SÉCRÉTION SÉBACÉE

Rappel des différentes méthodes de prélèvement

L'une des premières méthodes utilisées est celle de Rosenfeld, en 1906 [72]. Il prélevait et pesait la quantité des lipides absorbés par des sous-vêtements de laine très ajustés, portés par des patients sous surveillance diététique, pendant des périodes de temps déterminées (Birk-Kuznitzsky-Rosenfeld). Il obtenait une estimation très approximative des lipides sécrétés par la surface de corps recouverte ; Kuznitzsky apporta une amélioration en dégraissant les vêtements avant le début des observations expérimentales.

Weitkamp, Smiljanic, Rothman [86] utilisèrent les cheveux recueillis chez un coiffeur sur lesquels ils pratiquaient l'extraction des lipides à l'aide d'éther.

Nicolaides [58], pour sa part, nettoyait le cuir chevelu avec de l'éther ou utilisait les cheveux des prisonniers.

En utilisant la propriété de solvant des graisses de l'acétone, James-Wheatley [38], Wasburn [85], Ricketts [70], prélevèrent le sébum par immersion des avant-bras et des mains dans l'acétone pendant un laps de temps défini, les matériaux non solubles tels que cellules épithéliales desquamées étant éliminés par

centrifugation, ou par dissolution dans du chloroforme suivie d'évaporation. Kvorning [45] mentionne la méthode de Perutz et Lustig (1933), qui procédaient par grattage de la surface de la peau à l'aide d'un instrument métallique. L'inconvénient majeur de cette méthode est la lésion superficielle de la peau qu'elle entraîne.

Par la suite, les surfaces de prélèvement diminuèrent, améliorant ainsi la qualité du prélèvement.

Schur-Goldfarb [74] étudièrent la sécrétion dans une zone très limitée en frottant la peau avec du coton sec.

Kuznitzsky, Linser, Pachur utilisèrent un coton trempé dans un solvant des graisses : acétone, éther ou un mélange alcool-éther.

Plusieurs auteurs utilisèrent les propriétés d'absorption du papier buvard ou papier filtre, placés sur la peau pendant un temps et sous une pression déterminés. Vilella Ruiz de Azagra [84] emploie le manchon d'un appareil à tension pour exercer une pression sur le carré de papier absorbant isolé du manchon par du papier cellophane, alors que Serrati maintient simplement le papier à l'aide d'un ruban adhésif. Mais le prélèvement reste limité à la propriété d'absorption du papier.

De plus, comme pour le tampon de coton, une purification préalable est nécessaire, toutes ces méthodes présentant l'inconvénient de fournir des échantillons contenant des matériaux parasites susceptibles de modifier les résultats. De plus, il ne faut pas négliger le facteur irritant de ces méthodes, ce qui les rend peu agréables pour le patient. Enfin, les dernières traces de sébum sont presque impossibles à prélever sans léser les tissus, bien que Goldfarb et Schur essaient de s'assurer du complet prélèvement en frottant la même zone jusqu'à ce que l'analyse du dernier coton ne révèle plus de graisses.

La principale objection à toutes ces méthodes est cependant l'impossibilité de délimiter précisément la surface de prélèvement.

Emanuel [25] a apporté une très importante amélioration par sa méthode publiée en 1936 ; sa technique est la suivante :

Il utilise une chambre spéciale composée de deux compartiments séparés. Le compartiment intérieur est un récipient cylin-

drique ayant une capacité de 2 cm^3 pouvant être mis en contact avec 2 cm^2 de peau. Le compartiment extérieur est constitué par une chambre de pression permettant de faire adhérer le tout à la surface de la peau. Il verse 2 cm^3 d'éther dans le compartiment intérieur et le laisse au contact de la peau pendant une minute sous une pression donnée. Le contenu est siphonné et remplacé par la même quantité d'éther pour obtenir un nettoyage plus complet de la peau.

Une méthode identique a été utilisée par Carrié [14] et Butcher et Parnell [12], la seule modification étant le solvant utilisé. Kvorning a modifié la structure de la chambre de prélèvement de façon à augmenter la surface de contact avec la peau (10 cm^2) et à rendre le maniement de l'appareil plus facile.

Cette méthode présente l'avantage de dissoudre le sébum dans un solvant des graisses directement à la surface de la peau sans intervention d'aucune substance solide. L'appareillage peut également être utilisé plusieurs fois consécutives sans nécessiter un nettoyage.

Mais la pression exercée peut entraîner une variation dans la circulation de la peau, pouvant affecter les conditions physiologiques de la zone de prélèvement.

Boughton, Mac Kenna, Wheatley, Wormall ont remplacé l'appareillage en verre d'Emanuel par un appareillage en polyéthylène, doué d'une plus grande flexibilité, lui permettant de mouler la courbure du corps et d'un maniement plus simple.

Il reste quand même l'inconvénient du contact direct et prolongé d'un solvant sur la peau et l'utilisation d'un appareil encombrant et difficile à construire.

Lorentz [49] a résolu ces inconvénients en mettant au point la méthode dont nous nous inspirons pour cette étude.

Nous avons vu dans le chapitre précédent combien il était difficile de réaliser une analyse qualitative du sébum. Notre choix s'est donc porté sur une étude quantitative. Trois méthodes principales s'offraient à nous :

— La méthode gravimétrique n'est pas adaptée à la méthode de prélèvement choisie et nécessitait une microbalance ;

— La méthode d'Enderlin, Brun, Linder [27], ou test à l'acide osmique. Après absorption de sébum à l'aide de carrés de papier, ceux-ci sont développés dans des vapeurs d'acide osmique et se colorent fortement. La coloration est étudiée à l'aide d'un colorimètre.

Cette méthode présente différentes causes d'erreurs : la variation des concentrations des vapeurs d'acide osmique dans le flacon servant à la coloration ; le laps de temps entre la coloration et la lecture dans le colorimètre ; la contamination des lipides par la sueur et la manière avec laquelle les papiers tests sont appliqués sur la peau.

Notre choix s'est donc porté sur la méthode décrite plus loin, qui offre en plus l'avantage de nécessiter un matériel d'usage courant et de maniement facile.

Technique de Lorentz

Nous nous sommes inspirés, pour notre étude, de la méthode de Lorentz que nous allons décrire.

Le sébum est prélevé au centre d'une surface ayant été largement dégraissée.

Le prélèvement est effectué à l'aide d'une baguette de verre (dont l'extrémité a été rodée pour supprimer les angles vifs) dans les mêmes conditions de pression et de temps (5 secondes).

La pression est mesurée par un montage utilisant comme dynamomètre un algésiomètre de Von Frey. Les baguettes de verre servant au prélèvement ont été préalablement soigneusement dégraissées. Elles sont toutes identiques.

L'expérience prouve qu'il peut s'écouler un laps de temps maximum de deux heures entre le moment du prélèvement du sébum et celui de la mesure.

Ces baguettes sont disposées dans des porte-tubes, l'extrémité ayant servi au prélèvement est dirigée vers le haut.

Pour la détermination quantitative, Lorentz s'inspire de la méthode de Jones. Le principe de cette méthode repose sur la propriété qu'ont certaines graisses à s'étendre en une couche monomoléculaire à la surface de l'eau.

D'après ces deux auteurs, cette méthode permet une mesure beaucoup plus précise et sensible que les autres méthodes.

Pour mettre en évidence cette extension de la graisse en couche monomoléculaire, LORENTZ, comme JONES, utilise un artifice.

Il dispose une grande boîte de Pétri (150 × 20 mm), enduite de paraffine, dans un plateau de verre dont les bords dépassent légèrement ceux de la boîte de Pétri. L'ensemble repose sur une table à nivellement. La boîte de Pétri est remplie d'eau distillée jusqu'à ras bord.

Avant chaque détermination de quantités de sébum, l'eau est nettoyée en passant une règle de verre deux ou trois fois sur la surface.

Lorsque les courants produits par cette manœuvre ont cessé, à l'aide d'une seringue à tuberculine équipée d'une aiguille calibre 28, il dépose une ou deux gouttes d'huile « Cenco Hyvac », qui a subi au préalable une certaine préparation par chauffage.

Cette huile se répand en un film qui prend progressivement une teinte grise.

Pour la mesure quantitative de sébum prélevé, il suffit de placer l'extrémité de la baguette de verre chargée de sébum au contact du film d'huile.

En présence de sébum, se matérialise très rapidement une zone claire approximativement circulaire dont le centre est la baguette de verre. C'est cette surface qui va être mesurée.

A cette fin, une vitre est placée sur le plateau et se trouve donc à une très courte distance de la surface à mesurer. Un calque est dessiné sur la vitre. Cette surface est mesurée en utilisant un planimètre.

COMMENTAIRE

Dans cette méthode, les avantages résident non seulement dans la vitesse et la simplicité de son exécution, à la fois en ce qui concerne le prélèvement et l'analyse, mais aussi dans son adaptation à l'ensemble des situations cliniques et expérimentales.

Par une expérimentation critique, l'auteur a démontré la proportionnalité de la surface obtenue, non seulement avec la quantité de sébum prélevée, mais encore avec la quantité de sébum existant sur la peau au moment du prélèvement. L'auteur a prouvé aussi que la sueur ne modifie pas le phénomène dans des proportions susceptibles de fausser les résultats de la mesure.

Il semble donc légitime d'employer cette méthode de prélèvement pour une recherche primitivement destinée à la détection des variations de la quantité de sébum de surface, mais ne concerne pas la quantité absolue de sébum, ni en grammes par unité de surface, ni par unité de temps. Elle ne permet pas la mesure de quantités absolues.

Technique personnelle

PRINCIPE DE LA METHODE DE MESURE

La méthode est basée sur le principe établi par LANGMUIR en 1917 ; ce dernier a montré que les acides gras insolubles dans l'eau forment sur une surface aqueuse un film d'épaisseur monomoléculaire, chaque molécule occupant une surface de 20,5 A° indépendamment du nombre d'atomes de carbone de la molécule. Donc la surface du film croît et décroît avec le nombre de molécules d'acides gras présentes. Sous des conditions identiques, la surface de cette diffusion est donc une mesure sensible de la quantité des graisses.

Le problème est de rendre visible ce phénomène dans le cas du sébum, car ce dernier est incolore. Pour cela, JONES dépose à la surface de l'eau une huile de moteur Cenco Hyvac Oil n° 93 050 C préalablement chauffée jusqu'à ce qu'elle fume.

Le corps gras à mesurer est déposé au centre de ce film et, en s'étalant, prend la place de l'huile de moteur, en formant une aire circulaire. Il s'est établi un équilibre physique entre les deux couches monomoléculaires.

Le phénomène est visible, car cette huile est colorée. C'est de cette technique que nous nous sommes inspirés pour notre étude personnelle.

CHOIX DES SUJETS

Nous avons tout d'abord éliminé les patients de sexe féminin en raison de l'importance des variations de la sécrétion sébacée au cours du cycle menstruel (Wheatley, Hodgson-Jones, MacKenna, Vilella Ruiz de Azagra [84].

Nous nous sommes ensuite attachés à choisir, soit des individus en bonne santé, soit des patients exempts d'affection cutanée ou dont la maladie n'était pas susceptible de modifier la sécrétion sébacée. Le prélèvement a été effectué au niveau des sillons naso-géniens droit et gauche.

PREPARATION DE LA SURFACE CUTANEE

Nous procédons à un dégraissage de la région où sera effectué le prélèvement à l'aide d'un coton imbibé d'alcool à 90°.

LE PRELEVEMENT

Le prélèvement est effectué une heure après le dégraissage.

Il est important que le patient, pendant ce laps de temps, évite tout contact avec la région ainsi préparée. Ceci est souvent difficile, car il semble que ce dégraissage provoque un léger prurit, à moins que, seule, l'attention que le patient porte à éviter ce contact ne lui donne justement envie de s'y livrer.

Différents auteurs ont essayé de déterminer les temps de reconstitution de la couche sébacée. Les résultats obtenus varient de 15 minutes à 48 heures.

Il nous a paru difficile d'exiger de nos patients qu'ils ne procèdent à aucune toilette et qu'ils évitent tout contact au niveau de la zone de prélèvement pendant plus d'une heure.

De plus, la courbe de reconstitution de la couche sébacée établie par Lorentz [49] nous indique que l'augmentation de la quantité de sébum au-delà de la 60e minute est négligeable.

LIEU DE PRELEVEMENT

Nous avons choisi comme zone de prélèvement une des plus riches en sécrétion sébacée, à savoir le sillon naso-génien, et plus précisément le point situé juste au-dessus de l'aile du nez. De plus, cette région offre l'avantage d'être facilement repérable.

MATERIEL DE PRELEVEMENT

Nous avons simplifié la procédure de prélèvement en utilisant directement l'extrémité libre du piston d'une seringue à tuberculine en matière plastique du modèle « Disposable ».

Nous avons utilisé pour la mesure de la pression non pas un algésiomètre de Von Frey qu'il était difficile de se procurer, mais tout simplement un montage basé sur la loi de Mariotte : « Une masse de gaz à température constante varie en raison inverse de la pression exercée sur elle », ce qui se traduit par :

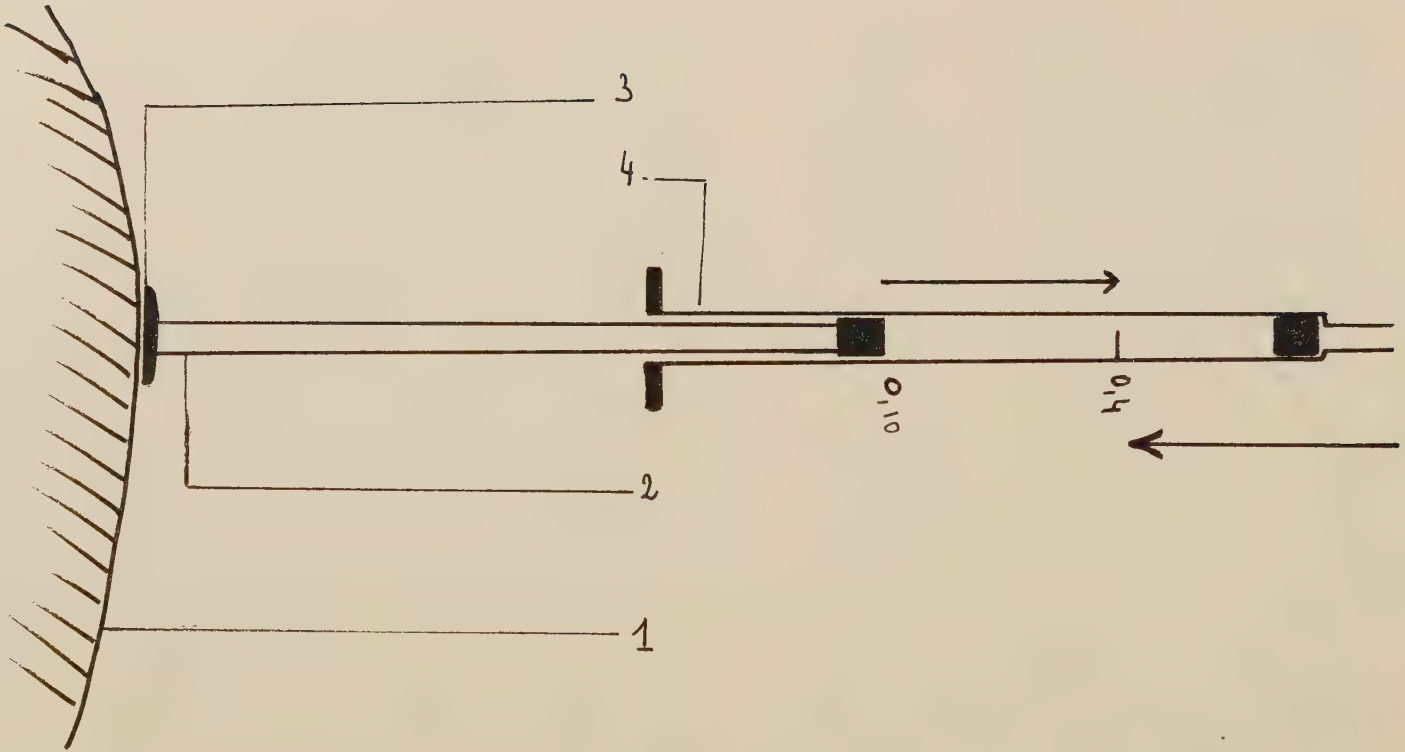
$$\text{Pression} \times \text{Volume} = \text{Constante}$$

Après avoir enlevé du piston le petit segment étanche de l'extrémité, nous l'avons enfoncé au fond du corps de la seringue de manière à l'obstruer (voir schéma). Il a suffi alors d'introduire un autre piston entier pour comprimer l'air dans ce corps de seringue.

La masse d'air contenue dans le cylindre reste constante. Nous ne mesurons pas la pression exercée (comme le faisait Lorentz avec l'algésiomètre de Von Frey), mais le volume final de l'air contenu dans le cylindre à l'aide des graduations gravées sur le corps de la seringue (schéma 1).

A un volume donné correspond une pression donnée. Nous avons choisi arbitrairement un volume de 0,4 ml (en tenant compte de l'épaisseur du bouchon).

Il suffit donc de tenir la seringue par le corps et d'appliquer la tête du piston sur la zone de prélèvement en exerçant une pression suffisante pour comprimer l'air contenu dans la seringue de 1 ml jusqu'à 0,4 ml.



SCHEMA 1.

1. Surface cutanée. — 2. Piston. — 3. Surface du piston en contact avec la peau.. — 4. Corps de la seringue.

Nous avons vérifié expérimentalement que pour les différentes seringues utilisées la pression exercée était la même pour obtenir un volume final de 0,4 ml, de la manière suivante :

Nous avons placé l'extrémité libre du piston au niveau d'un plateau d'une balance en maintenant fixe le corps de la seringue verticalement ; à l'aide de poids posés dans l'autre plateau nous avons ramené le volume d'air à 0,4 ml.

Les poids obtenus pour les différentes seringues utilisées sont les suivants :

1er	2e	3e	4e	5e
500 g	500 g	500 g	500 g	500 g

Avant chaque prélèvement nous avons pris la précaution de dégraisser l'extrémité libre du piston à l'aide d'un coton imbibé d'alcool (l'éther se révélant être un solvant de la matière plastique dont sont faites les seringues). Cette extrémité est appliquée perpendiculairement à la surface de la peau et la pression est maintenue pendant 10 secondes.

Les prélèvements effectués, les seringues sont maintenues verticalement dans un porte-tube, piston vers le haut, à l'abri de tout contact.

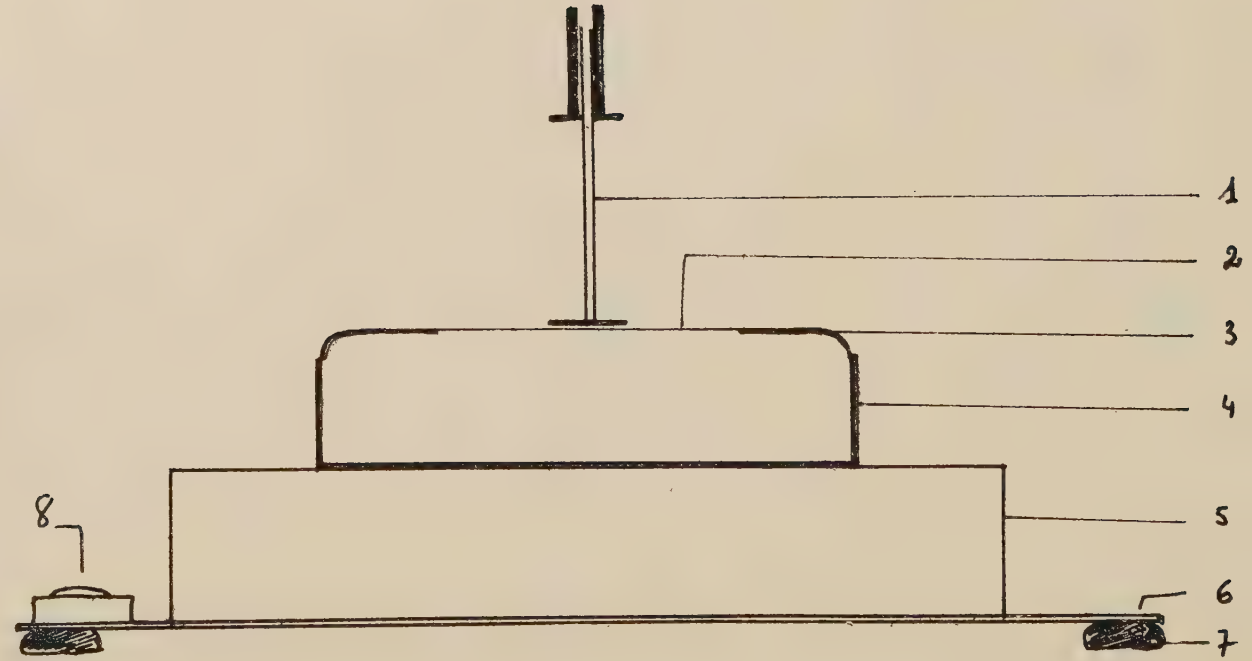
Chaque seringue est étiquetée avec un numéro correspondant au patient.

Les mesures quantitatives sont effectuées dans un laps de temps inférieur à une heure.

PREPARATION DU FILM

A. — Matériel

Nous avons utilisé les couvercles de boîtes de Pétri en matière plastique d'un diamètre de 10 centimètres, remplis d'eau déminéralisée, de façon à obtenir un léger ménisque convexe.



SCHEMA 2.

1. Piston ayant servi au prélèvement. — 2. Couche de sébum. — 3. Couche d'huile colorée. — 4. Boite de Pétri. — 5. Mousse de plastique. — 6. Plaque de verre. — 7. Boule de pâte à modeler. — 8. Niveau à eau.

Des études comparatives effectuées avec de l'eau stérile du *Codex* et de l'eau déminéralisée ont fourni des résultats comparables. Ces boîtes sont disposées sur une couche de mousse de plastique afin d'amortir les vibrations parasites susceptibles de rompre l'équilibre des surfaces. L'ensemble est placé sur une plaque de verre reposant sur des boules de pâte à modeler, de façon à obtenir un plan horizontal parfait vérifié grâce à un niveau à eau. Nous nous sommes aussi efforcés de travailler à l'abri des courants d'air (schéma 2).

B. — Film

N'ayant pu nous procurer de la Cenco Hyvac Oil, nous avons essayé successivement un certain nombre de fluides susceptibles de s'étendre à la surface de l'eau en formant une couche mince, tels que :

— de l'huile de moteur préalablement chauffée ;

— du fuel domestique ;

— de l'huile de paraffine ;

— de l'huile de table ;

— de l'huile d'œillette ;

— de l'huile de cèdre ;

— et même, en désespoir de cause, une brillantine.

Nous avons tenté de modifier la technique en utilisant à la place d'un fluide une poudre surnageante : poudre de graphite ou poudre de lycopode. Le phénomène était identique, mais les surfaces obtenues étaient irrégulières et difficilement mesurables.

Notre choix s'est fixé en définitive sur de l'huile d'amandes douces du *Codex* colorée à l'aide de Soudan Noir (1 g/500 ml) pour rendre le phénomène facilement visible.

Nous laissons tomber sur la surface du ménisque, d'une hauteur de 20 centimètres, une goutte de la préparation d'huile

d'amandes douces colorée, à l'aide d'une seringue du même modèle que précédemment. Le volume de la goutte est de 2/10 de ml.

Après un léger brassage à l'aide d'une très fine baguette de verre (pipette Pasteur), la couche d'huile est répartie uniformément à la surface de l'eau. Nous attendons la stabilisation de la surface, puis mettons en simple contact la surface ainsi obtenue et l'extrémité du piston ayant servi au prélèvement.

Afin de vérifier que tout le sébum prélevé s'est bien déposé, le contact est renouvelé trois fois consécutives, c'est-à-dire jusqu'à ce que la surface de diffusion du sébum n'augmente plus.

De cette manière, le sébum diffuse à la surface de l'eau, en repoussant le film huileux, ce qui matérialise une surface presque circulaire qu'il reste à mesurer dans de brefs délais. En effet, au bout de quelques instants nous observons des déformations qui perturbent singulièrement la mesure.

Pour faciliter cette dernière, nous traçons le calque de la surface matérialisée sur le couvercle d'une grande boîte de Pétri disposé au-dessus de la petite boîte utilisée, avec un marqueur à pointe feutre suffisamment fine. Il est facile de mesurer ensuite cette surface.

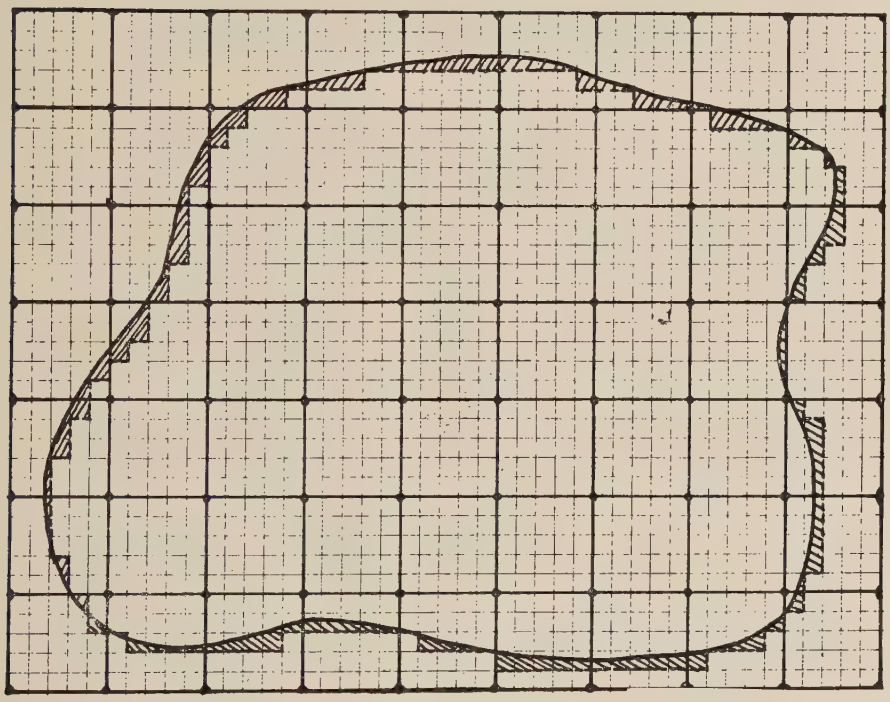
La dimension du couvercle de la grande boîte de Pétri a été choisie de telle manière que sa surface soit très voisine de celle du liquide, ce qui permet un tracé suffisamment précis en évitant au maximum les erreurs de parallaxe.

Nous avons utilisé la méthode de calcul des surfaces employée dans notre laboratoire pour la mesure des surfaces de lyse lors de l'étude de l'activité fibrinolytique (Daver et coll.). Cette méthode est basée sur le fait que : « Toute surface reportée sur un papier millimétré peut être approximée par le décompte des points d'intersection des lignes millimétriques.

« L'erreur est inférieure, en valeur absolue, à la demi-somme des points bordant la frontière. En fait, l'erreur réelle est de beaucoup inférieure à ce résultat théorique, car les surfaces prises en moins compensent les surfaces prises en plus. On obtient pour des surfaces régulières des erreurs de l'ordre de 5 %. »

En pratique, nous avons fixé sur le fond de l'autre partie de la boîte de Pétri, une feuille de papier millimétré. La mesure s'effectue en emboîtant cette partie et le couvercle sur lequel se trouve le calque de la surface de façon à réduire au maximum l'erreur de parallaxe (schéma 3).

Il suffit donc de compter le nombre d'intersections pour obtenir la surface.



SCHEMA 3.

Schéma de calcul des surfaces.

Critique de la méthode

Malgré les grandes précautions que nous avons prises pour éviter toutes causes d'erreurs dues à l'intervention de l'opérateur, nous avons considéré qu'il existe un certain nombre de causes d'erreurs dues aux grandes difficultés inhérentes à la conduite des sujets sur lesquels on effectuait des prélèvements.

Nous avons déjà signalé plus haut que le simple dégraissage de la peau entraînait, sinon un prurit caractérisé, une tendance au contact digital avec la région dégraissée. Si le sujet ne peut concentrer son attention sur la nécessité de ne pas perturber l'expérience par un geste instinctif, il est très difficile à un sujet vaquant à une occupation quelconque pendant l'heure qui sépare la préparation de la zone de prélèvement, du prélèvement lui-même, de concentrer son attention sur la nécessité d'éviter tout contact avec cette zone. Il lui est difficile de prendre conscience d'un geste qu'il exécute sans y prêter attention un certain nombre de fois par jour, donc de le signaler à l'opérateur. C'est peut-être ce qui explique les différences fréquentes que nous avons pu observer entre les mesures à droite et à gauche.

C'est pour cette raison que nous avons décidé, pour nos calculs, de prendre la moyenne entre ces deux chiffres.

Nous avons décrit plus haut un certain nombre de causes influençant la sécrétion sébacée. S'il est relativement facile d'intervenir sur certaines d'entre elles, par exemple le régime alimentaire, l'âge dont les variations pendant la durée de l'expérimentation sont négligeables, il est par contre très difficile d'intervenir sur les facteurs émotionnels et sur le facteur température extérieure.

RÉSULTATS

Choix du matériel

Contenant

Nous nous sommes tout d'abord attachés à justifier par une étude statistique le choix de notre matériel. Nous avons préféré utiliser des boîtes de Pétri en plastique aux boîtes de Pétri en verre qu'employait LORENTZ, car nous les avions à notre disposition dans le laboratoire. Nous avons donc effectué une série de 10 mesures comparatives en pratiquant deux prélèvements simultanément sur le front des sujets de part et d'autre de la ligne médiane dans l'axe du nez (ces deux points voisins et symétriques ont une production sébacée identique) et en les analysant à l'aide d'une boîte en plastique et d'une boîte en verre. Les résultats sont consignés dans le tableau I.

L'étude statistique effectuée par la méthode des couples donne une moyenne des différences de 0,3 et le test de Student une valeur de $|t| = 0{,}1123$. Ce qui, en consultant la table du test de Student, nous permet d'affirmer qu'il n'y a pas de différence significative entre les résultats obtenus avec les deux types de boîtes.

TABLEAU I. — *Comparaison des mesures effectuées sur des boîtes de Pétri en verre et sur des boîtes en plastique*

SUJETS	B. VERRE	B. PLASTIQUE
1	68	67
2	48	37
3	44	41
4	27	15
5	72	75
6	71	62
7	36	39
8	32	42
9	85	97
10	87	92

Ce résultat ne nous étonne pas, car le rôle de la boîte est uniquement de permettre l'obtention d'un ménisque convexe.

Contenu

Le critère de facilité d'obtention du matériel a de même guidé notre choix pour l'eau. L'eau déminéralisée, étant largement utilisée dans le laboratoire, a donc été préférée à l'eau stérile. Nous nous sommes livrés à une étude statistique identique à la précédente en utilisant une boîte de Pétri remplie d'eau déminéralisée et l'autre d'eau stérile. Les résultats se trouvent dans le tableau II.

La méthode des couples donne une moyenne des différences de 1,1 et le test de Student une valeur de $|t| = 0{,}4293$. Ceci permet d'affirmer qu'il n'existe pas de différence significative entre les résultats obtenus avec ces deux sortes de liquides.

Tableau II. — *Comparaison des mesures effectuées avec de l'eau déminéralisée et avec de l'eau stérile*

SUJETS	EAU DÉMINÉRALISÉE	EAU STÉRILE
1	41	49
2	78	80
3	54	60
4	63	57
5	49	44
6	40	45
7	56	40
8	20	22
9	59	62
10	52	64

CHOIX DE LA ZONE DE PRELEVEMENT

Nous nous sommes également attachés à montrer que la zone de prélèvement doit rigoureusement être la même à chaque expérience. Une série de deux prélèvements a été effectuée sur 72 sujets, le premier prélèvement dans le sillon naso-génien, juste au-dessus de l'aile du nez, le deuxième environ à 1 cm au-dessus. Le tableau III rassemble les résultats obtenus. La méthode des couples donne une moyenne des différences de 41, 64, ce qui paraît très grand, compte tenu des valeurs des surfaces, et le test de Student donne $|t| = 16{,}28$. Ce qui, en consultant la table, nous permet d'affirmer qu'il y a une réelle différence entre les deux zones. De façon à toujours

TABLEAU III. — *Mesures comparatives de taux de sébum prélevé dans des zones distantes de un centimètre*

113	79	137	60	117	72
73	71	146	87	109	49
128	83	102	61	79	63
94	85	106	86	106	56
71	43	77	50	122	52
88	66	111	79	111	44
121	69	105	73	113	44
89	51	110	42	99	55
88	64	89	58	90	73
98	82	92	25	104	86
33	21	100	39	73	46
85	37	127	66	98	71
130	76	96	62	155	89
137	60	60	37	127	83
146	87	77	41	140	69
102	61	119	62	131	83
106	86	106	39	104	96
77	50	122	55	84	74
111	79	119	41	129	69
105	73	47	32	97	91
33	21	65	23	124	122
85	37	123	55	101	81
130	76	109	27	101	30
121	58	89	56	66	15

prendre la même zone de prélèvement, nous avons choisi un point facilement repérable. Partant du fait que LORENTZ a constaté une légère différence de niveau de sébum entre la droite et la gauche du nez, nous avons décidé de faire un prélèvement des deux côtés et d'utiliser la valeur moyenne comme taux de sécrétion sébacée.

PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Nous avons choisi 14 sujets dont l'âge est compris entre 21 ans et 60 ans, pris parmi les malades hospitalisés et le personnel d'encadrement ne présentant pas d'affection cutanée.

Les deux prélèvements de sébum (droite et gauche) sont effectués une heure après le dégraissage de la peau. Simultanément, nous avons pratiqué une prise de sang pour faire un bilan lipidique. Pour les prélèvements sur un même sujet, un laps de temps de sept jours a été observé. Nous avons effectué sur chaque sujet, selon les possibilités offertes par les circonstances, 3 à 4 prélèvements hebdomadaires.

Le bilan lipidique comprend :

a) *Les lipides totaux.* Ce dosage a été effectué par la méthode à l'acide sulfophosphovanilique de CHABROL et CHARONAT, suivant la modification de SCHMIT.

b) *Le cholestérol total.* Nous avons utilisé la méthode directe : Autoanalyser Technicon Ed., mars 1966 (Cs. Am.).

c) *Le test de Burstein.* Nous avons employé la technique à l'héparine de BADIN et SCHMITT (1958).

d) *Les triglycérides* sont dosés par la méthode de Van HANDEL et ZILVERSMIT (1957).

Nous allons maintenant détailler les résultats obtenus.

RELATION ENTRE LE TAUX DE SEBUM ET LE DOSAGE DES LIPIDES TOTAUX

(Tableau IV)

Les résultats consignés dans le tableau ont été soumis à une étude statistique qui a permis de déterminer, à l'aide du test de Fisher, qu'il y avait dépendance entre y et x, y représentant la moyenne droite et gauche des prélèvements de sébum et x le taux des lipides totaux.

En effet, F calculé = 10,6136, et la consultation de la table de Snedecor permet d'affirmer ce résultat. De plus il existe une interdépendance mutuelle de y et x, car le coefficient de régression r = 0,4578. La probabilité d'avoir une interdépendance est supérieure à 99 %. Le calcul indique également que y et x sont inversement proportionnels.

RELATION ENTRE LE TAUX DE SEBUM ET LE DOSAGE DU CHOLESTEROL TOTAL

(Tableau V)

L'étude statistique nous a donné les résultats suivants :

a) *Test de Fisher*, F = 2,5054 :

La lecture de la table de Snedecor nous indique qu'y n'est pas dépendant de x.

b) *Le coefficient de régression*, r = 0,2426.

Avec ce résultat nous constatons à la lecture de la table qu'il n'y a pas d'interdépendance entre y et x.

RELATION ENTRE LE TAUX DE SEBUM ET LES LIPOPROTEINES DOSEES PAR LE TEST DE BURSTEIN

(Tableau VI)

Nous avons soumis ces résultats aux mêmes tests que précédemment.

TABLEAU IV. — *Recherche de corrélation entre la sécrétion sébacée et le taux des lipides totaux*

SUJETS	SÉBUM	LIPIDES TOTAUX	SUJETS	SÉBUM	LIPIDES TOTAUX
1	31	7,20	22	75	5,40
2	80	5,80	23	60	4,20
3	114,5	6,60	24	99,5	9,30
4	83,5	4,40	25	85,5	8,80
5	85,5	5	26	100	8,60
6	82	6,60	27	90	7,80
7	54,5	8,50	28	79,5	5
8	78,5	5,80	29	78,5	6,60
9	97	5,70	30	89,5	6
10	81	5,20	31	96,5	6,60
11	16	8,10	32	111,5	6,60
12	13	14,40	33	135,5	5,80
13	21,5	10,50	34	105	4,6
14	27	12	35	116	6,20
15	57	5	36	80,5	5,80
16	108,5	6,60	37	96,5	4,60
17	91,5	6,50	38	94	5,80
18	106,5	6,90	39	89	6,50
19	34,5	5,80	40	96	5,80
20	60	5,40	41	141	5,80
21	52	5,40	42	113	6,60

TABLEAU V. — *Recherche de corrélation entre la sécrétion sébacée et le taux de cholestérol*

SUJETS	SÉBUM	CHOLESTÉROL	SUJETS	SÉBUM	CHOLESTÉROL
1	31	2,50	22	75	1,20
2	80	1,87	23	60	1,40
3	114,5	1,40	24	99,5	2,70
4	83,5	0,90	25	85,5	2,60
5	85,5	1,20	26	100	2,65
6	82	1,96	27	90	2,65
7	54,5	2,42	28	79,5	2,14
8	78,5	1,80	29	78,5	1,95
9	97	1,70	30	96,5	2,15
10	81	1,70	31	111,5	1,96
11	16	2,38	32	135,5	1,85
12	13	2,68	33	105	2
13	21,5	3	34	116	2
14	27	3,40	35	80,5	1,70
15	57	1,45	36	96,5	1,80
16	108,5	1,70	37	94	2
17	91,5	1,60	38	89	2,20
18	106, 5	2,10	39	96	1,75
19	34,5	1,20	40	141	1,90
20	60	1,40	41	113	2,10
21	52	1,20	42	89,5	6

TABLEAU VI. — *Recherche de corrélation entre la sécrétion sébacée et les β-lipoprotéines*

SUJETS	SÉBUM	β-LIP.	SUJETS	SÉBUM	β-LIP.
1	31	3,15	22	75	1,75
2	80	2,10	23	60	2,80
3	114,5	2,62	24	99,5	4,20
4	83,5	0,87	25	85,5	3,67
5	85,5	2,62	26	100	2,97
6	82	2,62	27	90	3,85
7	54,5	3,32	28	79,5	2,80
8	78,5	3,15	29	78,5	2,62
9	97	2,97	30	89,5	2,45
10	81	2,62	31	96,5	2,27
11	16	3,50	32	111,5	2,45
12	13	2,70	33	135,5	3,32
13	21,5	3	34	105	1,75
14	27	3,40	35	116	1,40
15	57	1,45	36	80,5	1,75
16	108,5	2,45	37	96,5	1,57
17	91,5	1,75	38	94	2,45
18	106,5	3,15	39	89	1,92
19	34,5	2,10	40	96	1,75
20	60	1,57	41	141	1,90
21	52	1,75	42	113	2,10

a) *Test de Fisher*, F = 11,3259 :

Ceci nous donne, dans la table de SNEDECOR une probabilité voisine de 99 % pour qu'il y ait dépendance de y par rapport à x.

b) *Coefficient de régression*, r = 0,4692 :

La lecture de la table confirme qu'il y a interdépendance mutuelle de y et de x.

RELATION ENTRE LE TAUX DE SEBUM ET LES TRIGLYCERIDES

(TABLEAU VII)

Dans ce cas nous obtenons une valeur de F = 14,7195 qui marquerait une forte dépendance et un coefficient de régression de 0,5185 qui, également, indique une grande interdépendance de y et de x.

COMMENTAIRE

A la vue des résultats de cette étude statistique, il paraît exister, malgré le petit nombre de cas exploités, une relation entre le taux de sébum prélevé au niveau du sillon naso-génien et certains constituants lipidiques, à savoir : les lipides totaux, les triglycérides et les β-lipoprotéines dosés par le test de BURSTEIN. La meilleure relation semble être celle qui existe entre les triglycérides et le taux du sébum mesuré par notre technique. Par contre, nous constatons qu'il n'existe aucune relation entre le taux de sébum et le taux de cholestérol sanguin.

Ces résultats nous paraissent encourageants, quoique les relations trouvées doivent être acceptées avec quelques réserves, tant qu'elles n'auront pas fait l'objet d'un travail plus important concernant un plus grand nombre de cas.

TABLEAU VII. — *Recherche de corrélation entre la sécrétion sébacée et le taux des triglycérides*

SUJETS	SÉBUM	TRIGLY-CÉRIDES	SUJETS	SÉBUM	TRIGLY-CÉRIDES
1	31	0,60	22	75	1,15
2	80	1,20	23	60	1
3	114,5	1,35	24	99,5	1,25
4	83,5	0,93	25	85,5	1,20
5	85,5	1,50	26	100	0,80
6	82	1,35	27	90	0,78
7	54,5	1,10	28	79,5	0,65
8	78,5	0,95	29	78,5	0,75
9	97	1,57	30	89,5	0,68
10	81	1,15	31	96,5	0,80
11	16	1,20	32	111,5	0,85
12	13	4,40	33	135,5	0,25
13	21,5	2,12	34	105	0,40
14	27	3	35	116	0,42
15	57	0,65	36	80,5	0,77
16	108,5	1,60	37	96,5	1
17	91,5	0,50	38	94	0,95
18	106,5	1,10	39	89	0,55
19	34,5	0,98	40	96	0,50
20	60	0,91	41	141	0,50
21	52	1,15	42	113	0,93

Conclusion

De l'étude de tous les travaux sur le problème du sébum qu'il nous a été donné de connaître, il nous semble possible de tirer quelques conclusions.

La principale difficulté de l'étude de la sécrétion sébacée réside dans le fait qu'on ne peut en prélever et mesurer que de faibles quantités. Une autre difficulté réside dans le fait que la peau d'un individu ayant une réactivité normale est constamment soumise à de multiples agressions extérieures susceptibles de déplacer ou de modifier la couche sébacée.

L'étude de la composition du sébum est, elle aussi, rendue difficile par la faible quantité d'échantillons analysés ainsi que par le nombre de ses constituants.

Presque toutes les méthodes de prélèvement peuvent être critiquées, comme nous l'avons fait au cours de leur description. Quant à la méthode dont nous nous sommes inspirés, car elle nous semblait plus aisée et plus précise, elle a le défaut de ne permettre que des mesures comparatives et ne peut apporter aucun renseignement réellement quantitatif et à plus forte raison analytique.

De l'étude statistique de nos résultats, il semble qu'il existe une relation entre la valeur de la sécrétion sébacée et certains

constituants du bilan lipidique, en particulier les β-lipoprotéines mesurées par le test de BURSTEIN et surtout les triglycérides. La mise en évidence de ces relations nous paraît intéressante, étant donné la place de ces composés dans la pathologie du métabolisme lipidique. Il faut toutefois souligner que l'étude statistique faite sur un petit nombre de cas permet seulement d'espérer avec une forte probabilité de chances d'exactitude de retrouver ces résultats, si l'on pouvait faire la même étude sur un très grand nombre de sujets. Cette étude ne peut être faite dans un hôpital périphérique et ce travail ne représente que le protocole préliminaire d'une étude plus approfondie dont nous espérons qu'elle viendra confirmer la nôtre.

La technique de dosage que nous avons utilisée et qui nous a paru facile à appliquer dans la pratique quotidienne devrait permettre l'étude systématique de certains facteurs susceptibles de modifier la sécrétion sébacée, tant chez le sujet normal que dans certains états pathologiques, ainsi que l'action de certaines drogues susceptibles de modifier le métabolisme des lipides ou celui des tissus cutanés et de certaines vitamines dont l'action sur la sécrétion sébacée n'a pas fait jusqu'ici l'objet d'une appréciation unanime.

Le Président de thèse :

M. BAZEX

Vu et permis d'imprimer :

Toulouse, le 2 juin 1970.

Le Doyen,
Président du Conseil transitoire de gestion :

M. LAZORTHES

Bibliographie

1 ARNOLD (L.). — Relationship between certain physico-chemical changes in the cornified layer and the endogenous bacterial flora of the skin. *J. Invest. Dermat.*, 1942, *5*, 207-23.

2 ARNOLD (L.), BART (A.). — The self-disinfecting power of the skin. *Amer. J. Hyg.*, 1934, *19*, 217-28.

3 BALLANTYNE (B.), BUNCH (G. A.). — Esterase histochemistry of sebaceous glands. *Dermatologica*, 1967, *134*, 51-9.

4 BLOOR (W. R.). — A colorimetric procedure for the determination of small amounts of fatty acid. *J. Biol. Chem.*, 1947, *170*, 671-4.

5 BOUGHTON (B.), HODGSON-JONES (I.) & coll. — Some observations on the nature, origin and possible function of the squalene and other hydrocarbons of human sebum. *J. Invest. Dermat.*, 1955, *24*, 179-89.

6 BOUGHTON (B.), MacKENNA (R. M.), WHEATLEY (V. R.), WORMALL (A.). — Studies of sebum. 8. Observations on the squalene and the cholesterol content and the possible functions of squalene in human sebum. *Biochem. J.*, 1957, *66*, 32-8.

7 BOUGHTON (B.), WHEATLEY (V. R.). — The fatty acid composition of the skin surface fat (sebum) of normal human subjects. *J. Invest. Derm.*, 1959, *33*, 49-55.

8 BOUTELIER (A.). — Recherches sur les propriétés antibiotiques du sébum. Le sébum possède-t-il une action antibiotique ? *Bull. Soc. Franç. Derm.*, 1959, *69*, 804-5.

9 BURTENSHAW (J. M.). — The mortality of the haemolytic Streptococcus on the skin and on other surfaces. *J. Hyg. Cam.*, 1938, *38*, 575-86.

10 BURTENSHAW (J. M. L.). — The mechanism of self-desinfection of the human skin and its appendages. *J. Hygiene,* 1942, *42,* 184-210.

11 BUTCHER (E. O.), COONIN (A.). — The physical properties of human sebum. *J. Invest. Dermat.,* 1949, *12,* 249-54.

12 BUTCHER (E. O.), PARNELL (J. P.). — Sebaceous secretion on the human head. *J. Invest. Dermat.,* 1947, *9,* 67-74.

13 BUTCHER (E. O.), PARNELL (J. P.). — The distribution and factors influencing the amount of sebum on the skin of the forehead. *J. Invest. Dermat.,* 1948, *10,* 31-8.

14 CARRIE (C.). — Expérimentations sur les lipides de l'épiderme. *Archiv für Dermatologie und Syphilis,* 1949, *188,* 241-58 (all.).

15 CARRIE (C.), NEUHAUS (H.). — Lipides de la surface de la peau et réaction eczémateuse. *Archiv. für Dermatologie und Syphilis,* 1950, *192,* 261-72 (all.).

16 CARRIE (C.), OTTOFRICKENSTEIN (H.). — Les lipides, l'indice d'acide et le pouvoir de neutralisation alcalin de la peau. *Arch. Gewebepath. Gewerbehyg.,* 1942, *11,* 345-60.

17 CORNBLEET (Th.). — Self-sterilizing powers of the skin. *Arch. Derm. Syph. N. Y.,* 1932 a, *25,* 1058-9.

18 CORNBLEET (T.). — Self-sterilizing powers of the skin. *Arch. Derm. Syph.,* 1932 b, *25,* 463-5.

19 CORNBLEET (T.). — Self-sterilizing powers of the skin. IV. Effect of drugs and hormones. *Arch. Derm. Syph.,* 1933 a, *27,* 756-8.

20 CORNBLEET (T.). — Self-sterilizing powers of the skin. V. Are they endowed by the surface acid ? *Arch. Derm. Syph.,* 1933 b, *28,* 526-31.

21 DAVER (J.), ALBUGUES (M. J.), DU PASQUIER (J. P.), RICOEUR (M.). — Dosage des inhibiteurs sériques de la fibrinolyse par la méthode des plateaux de fibrine. *Ann. Biol. Clin.,* 1969, *27,* 721-733.

22 DAVER (J.), ALBUGUES (M. J.), DU PASQUIER (J. P.), RICOEUR (M.). — The determination of serum fibrinolytic inhibitors in normal practice. *Thromb. Diath. haemorrh.,* 1969, *22,* 110-120.

23 DVORKEN (L.), MAGGIORA (A.), JADASSOHN (W.). — The problem of sebum spread on the surface of the skin. *Dermatologica,* 1966, *132,* 59-63.

24 ECKSTEIN (H. C.). — The cholesterol content of hair, wool and feathers. *J. Biol. Chem.,* 1927, *73,* 363-9.

25 EMANUEL (S.). — Quantitative determinations of the sebaceous glands'function, with particular mention of the method employed. *Acta dermat. Venerol.,* 1936, *17,* 444-56.

26 EMANUEL (Sv.). — Mechanism of the sebum secretion. *Acta dermato-venerol.,* 1938, *19,* 1-18.

27 ENDERLIN (K.), BRUN (R.). — Nouvelles expériences sur la sécrétion sébacée (Test à l'acide osmique). *Dermatologica,* 1954, *108,* 235-56.

28 FINDLAY (G. H.). — The simple esterases of human skin. *Brit. J. Dermatol.,* 1955, *67,* 83-91.

29 HARBER (L. C.), HERRMANN (F.), MANDOL (L.), SULZBERGER (M. B.). — Lipid studies on the human skin surface by means of the monomolecular layer method. *J. Invest. Derm.*, 1957, *29*, 55-65.

30 HERRMANN (F.). — Signification physiologique et clinique de la sueur et des composants cireux sur la peau. *Arch. Dermatol. et Syphil.*, 1955, *200*, 33-52.

31 HERRMANN (F.), COON (W. M.), HARBER (L.), SCHER (R.), MANDOL (L.). — Acid number and spreading index of the human skin surface lipids. *J. Soc. Comm. Chem.*, 1959, *10*, 88-95.

32 HERRMANN (F.), HARBER (L. C.), SCHER (S.), MANDOL (L.). — Some observations concerning enzymatic activity and lipid film on the human skin. A. M. A. Arch. Dermatol., 1957, 76, 282-7.

33 HERRMANN (F.), PROSE (P. H.), SULZBERGER (M. B.). — Studies on the ether-soluble substances on the human skin. *J. Invest. Dermat.*, 1953, *21*, 397-419.

34 HODGSON-JONES (I. S.), MacKENNA (R. M.), WHEATLEY (V. R.). — The study of human sebaceous activity. *Acta derm. Venerol.*, 1952, 155-61.

35 HODGSON-JONES (I. S.), MacKENNA (R. M.), WHEATLEY (V.). — The surface skin fat in seborrhoeic dermatitis. *Brit. J. Derm.*, 1953, *65*, 246-51.

36 HODGSON-JONES (I. S.), WHEATLEY (V. R.). — Studies of sebum. 3. Methods for the collection and estimation of small amounts of sebum. *Biochem. J.*, 1952, *52*, 460-4.

37 IKAI (K.), SUGIE (I.), NITTA (H.). — Skin temperature and amount of perspiration as factors influencing sebum excretion. *Arch. of Derm.*, 1963, *88*, 734-41.

38 JAMES (A.), WHEATLEY (V. R.). — Studies of sebum. 6. The determination of the component fatty acids of human forearm sebum by gas-liquide chromatography. *Biochem. J.*, 1956, *63*, 269-73.

39 JAUSION, CALOP, CHALOPIN. — Sébum, stérols et hormones sexuelles. *Ann. et Bull. de Dermat.*, 1942, *2*, 7-8, 373-4.

40 JONES (K. K.). — A micromethod for fat analysis based on formation of monolayer films. *Quart. Bull. Northwestern. Univ. Med. School*, 1950, *24*, 253-6

41 JONES (K. K.). — A micromethod for fat analysis based on formation of monolayer films. *Science*, 1950, *111*, 9-10.

42 JONES (K.), SPENCER (M. C.), SANCHEZ (S .A.). — The estimation of the rate of secretion of sebum in man. *J. Invest. Derm.*, 1951, *17*, 213-26.

43 KIRK (E.). — Quantitative determination of the skin lipid secretion in middle-aged and old individuals. *J. of Gerontol.*, 1948, *3*, 251-66.

44 KLIGMAN (A.), SHELLEY (W.). — An investigation of the biology of the human sebaceous gland. *J. Invest. Derm.*, 1957, 99-125.

45 KVORNING (S. .A). — Investigations into the pharmacology of skin fats and ointments. I. The collection and quantitative determination of lipids on the skin. *Acta pharmacol.*, 1949, 5, 248-61.

46 KVORNING (S. A.). — Investigations into the pharmacology of skin fats and ointments. VI. The ability of the skin to absorb applied fats. *Acta pharmacol.*, 1950, *6*, 20-30.

47 LANGMUIR. — *J. Am. Chem. Soc.*, 1917, *39*, 1848.

48 LEITAO (A.). — Concept, limites et aspects cliniques de la séborrhée. *Trab. Soc. Portug. Dermat. Venereol.*, 1964, *22*, 213-25.

49 LORENTZ (T. H.) & coll. — A method for the collection and quantitative determination of sebum : its application to an investigation of human sebum secretion. *J. Lab. Clin. Med.*, 1952, *39*, 91-104.

50 MACKENNA (R. M.), WHEATLEY (V. R.), WORMALL (A.). — The composition of the surface skin fat (sebum) from the human forearm. *J. Invest. Derm.*, 1950, *15*, 33-47.

51 MACKENNA (R. M.), WHEATLEY (V. R.), WORMALL (A.). — Studies of sebum. 2. Some constituents of the unsaponifiable matter of human sebum. *Biochem. J.*, 1952, *52*, 161-8.

52 MIESCHER (G.), LINCKE (H.), RINDERKNECHT (P.). — Zur Chemie und Biologie des Talges. *Dermatologica*, première communication, 1953, *106*, 76-86.

53 MIESCHER (G.), LINCKE (H.), RINDERKNECHT (P.). — Zur Chemie und Biologie des Talges. *Dermatologica*, 1954, *109*, 65-74.

54 MONTAGNA (W.). — Histology and cytochemistry of human skin. *J. Biophys. et Biochem. Cytol.*, 1955, *1*, 13-6.

55 MOORE (P. R.), BAUMANN (C. A.). — Skin sterols. I. Colorimetric determination of cholesterol and other sterold in skin. *J. Biol. Chem.*, 1952, *195*, 613-21.

56 NICOLAIDES (N.); FOSTER (R. C.). — Esters in human hair fat. *J. Am. Oil. Chemist's Soc.*, 1956, *33*, 404-9.

57 NICOLAIDES (N.), REISS (O.), LANGDON (R.). — Studies of the in vitro lipid metabolism of the human skin. I. Biosyntheses in scalp skin. *J. Am. Chem. Soc.*, 1955, *77*, 1535-8.

58 NICOLAIDES (N.), ROTHMAN (S.). — Preliminary and short reports. Studies on the chemical composition of human hair fat. I. The squalene-cholesterol relationship in children and adults. *J. Invest.*, 1952, *19*, 389-91.

59 NICOLAIDES (N.), ROTHMAN (S.). — Studies on the chemical composition of human hair fat. II. The overall composition with regard to age, sex and race. *J. Invest. Dermat.*, 1953, *21*, 9-14.

60 NICOLAIDES (N.), ROTHMAN (S.). — The site of sterol and squalene synthesis in the human skin. *J. Invest. Dermat.*, 1955, *24*, 125-9.

61 NICOLAIDES (N.), WELLS (G. C.). — On the biogenesis of the free fatty acids in human skin surface fat. *J. Invest. Derm.*, 1957, *29*, 423-33.

62 PAWLOWSKI (A.), KOSTANECKI (W.). — Effect of biotin on hair roots and sebum excretion in females with diffuse alopecia. *Przeglad dermatologiczny*, 1965, *3*, 265-9.

63 PILLSBURY (D. M.), REBELL (G.). — The bacterial flora of the skin. Factors influencing the growth of resident and transient organisms. *J. Invest. Derm.*, 1952, *18*, 173-86.

64 POCHI (P. E.), STRAUSS (J. S.). — Sebaceous gland function before and after bilateral orchiectomy. *Arch. of Derm.*, 1963, *88*, 729-31.

65 POCHI (P. E.), STRAUSS (J.). — Effect of sequential mestranol-chlormadinone on sebum production. *Arch. of Dermat.*, 1967, *95*, 47-9.

66 POCHI (P. E.), STRAUSS (J. S.), MESCON (H.). — Sebum production and fractional 17-ketosteroid excretion in Parkinsonism. *J. of Invest. Dermat.*, 1962, *38*, 45-51.

67 POCHI (P. E.), STRAUSS (J. S.), MESCON (H.). — The role of adrenocortical steroids in the control of human sebaceous gland activity. *J. Invest. Derm.*, 1963, *41*, 391-9.

68 POWELL (B. E.). — The qualitative and quantitative analysis of sebum. *Brit. J. Derm.*, 1969, *81*, 360-2.

69 RAMSAY (A. G.), JONES (K. K.). — The adsorption of soap on the skin. *Brit. J. Dermatol.*, 1955, 67, 1-4.

70 RICKETTS (C. R.), SQUIRE (J.), TOPLEY (E.). — Human skin lipids with particular reference to the self-sterilising power of the skin. *Clin. Sc.*, 1951, *10*, 89-111.

71 ROBIN (M.), KEPECS (J.). — The relationship between certain emotional states and the rate of secretion of sebum. *J. Invest. Derm.*, 1953, *20*, 373-84

72 ROSENFELD (G.). — Sébum et régimes alimentaires. *Zentralbl. für inn. Med.*, 1906, *27*, 986-99.

73 SCHEIMANN (L. G.), KNOX (G.), SHER (D.), ROTHMAN (S.). — The role of bacteria in the formation of free fatty acids on the human skin surface. *J. Invest. Derm.*, 1960, *34*, 171-4.

74 SCHUR (H.), GOLDFARB (L.). — Physiologie et pathologie de la sécrétion sébacée. 1. Méthode d'examen et mécanismes généraux de la sécrétion. *Wien. Klin. Wschr.*, 1927, *40*, 1255-9.

75 SCHWEIKERT (H. U.). — Recherches quantitatives sur le fonctionnement des glandes sébacées dans l'alopécie masculine. *Arch. für Klinische und exp. Dermat.*, 1968, *231*, 200-6.

76 SCOTT (A.), KALZ (F.). — Studies in sebaceous gland activity by means of osmic acid filter papers. *Brit. J. Derm.*, 1956, *68*, 52-4.

77 SERRATI (B.). — Influence du système nerveux sur la sécrétion sébacée. *Riv. di Pat. Nerv.*, 1938, *52*, 377-423.

78 STEIGLEDER (K.), BLOMEYER (U.). — Structure sébacée dans le comédon. *Archiv für klinische und expt. Dermatologie*, 1964, *218*, 469-74.

79 STRAUSS (J. S.), KLIGMAN (A. M.), POCHI (P. E.). — The effect of androgens and estrogens on humun sebaceous glands. *J. of Invest. Dermat.*, 1962, *39*, 139-55.

80 STRAUSS (J. S.), POCHI (P. E.), MASUCCI (F. J.), MAITHENY (E. J.). Titrable acidity of sebum as determined by a micropoteniomtric technic. *J. Invest. Derm.*, 1964, *42*, 349-51.

81 STRAUSS (J. S.), POCHI (P. E.), — The quantitative gravimetric determination of sebum production. *J. Invest. Derm.*, 1960, 293-8.

82 SULZBERGER (B.). — The clinical significance of disturbances in sweating. *J. Soc. Cosm. Chem.*, 1956, 175-97.

83 VAGUE (J.), ANDRAC (M.), GUARRIGUES (J.), LALLEMAND (A.) & coll. — Bilan clinique et hormonal dans l'acné sébacée féminine. *Ann. Endocr.* (Paris), 1955, *16*, 585-91.

84 VILELLA RUIZ DE AZAGRA (J.). — Nouvelle méthode de détermination quantitative de la sécrétion sébacée et ses altérations dans diverses dermatoses. *Arch. Fac. Med. Zaragoza*, 1961, *9*, 21-59.

85 WASHBURN (S. L.), LIESE (G. J.). — The cholesterol content and iodine number of human sebum. *J. Lab. Clin. Med.*, 1953, *41*, 199-207.

86 WEITKAMP (A. W.), SMILJANIC (A. M.), ROTHMAN (S.). — The free fatty acids of human hair fat. *J. Am. Chem. Soc.*, 1947, *69*, 1936-9.

87 WHEATLEY (V. R.). — Some clinical aspects of research on sebum and the sebaceous glands. *Practioner*, 1958, *180*, 580-5.

88 WHEATLEY (V. R.), JAMES (A. T.). — Studies on sebum. 7. The composition of the serum of some common rodents. *Biochem. J.*, 1957, *65*, 38-42.

89 WEATLEY (V.), REINERTSON (R. P.). — The presence of vitamin D precursors in human epidermis. *J. Invest. Derm.*, 1959, 51-3.

90 YASUDA (M.). — The determination of the iodine number of lipids. *J. Biol. Chem.*, 1931, *94*, 401-9.